

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

ISHIKAWA, Yasuo
Park Shiba Building, 4F
17-11, Shiba 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0014
JAPON

| | |
|---|--|
| Date of mailing (day/month/year) 12 December 2001 (12.12.01) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference T01-4881 | |
| International application No. PCT/JP01/04226 | International filing date (day/month/year) 21 May 2001 (21.05.01) |

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☐ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

| | | |
|------------------|----------------------|--------------------|
| Name and Address | State of Nationality | State of Residence |
| | Telephone No. | |
| | Facsimile No. | |
| | Teleprinter No. | |

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

| | | |
|---|----------------------------|--------------------------|
| Name and Address AWA PAPER MFG. CO., LTD. 3-16, Higashidaiku-machi Tokushima-shi Tokushima 770-0905 Japan (for all designated States except US) | State of Nationality JP | State of Residence JP |
| | Telephone No. | |
| | Facsimile No. | |
| | Teleprinter No. | |

3. Further observations, if necessary:

The person in Box 2 has been added to the record as an applicant for all designated states except US.

4. A copy of this notification has been sent to:

| | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> the receiving Office | <input checked="" type="checkbox"/> the designated Offices concerned |
| <input type="checkbox"/> the International Searching Authority | <input type="checkbox"/> the elected Offices concerned |
| <input type="checkbox"/> the International Preliminary Examining Authority | <input type="checkbox"/> other: |

| | |
|---|---|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer Shinji IGARASHI |
| Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

From the INTERNATIONAL BUREAU

NOTIFICATION OF THE RECORDING
OF A CHANGE(PCT Rule 92bis.1 and
Administrative Instructions, Section 422)

To:

ISHIKAWA, Yasuo
Park Shiba Building, 4F
17-11, Shiba 2-chome
Minato-ku
Tokyo 105-0014
JAPON

| | |
|---|--|
| Date of mailing (day/month/year) 12 December 2001 (12.12.01) | IMPORTANT NOTIFICATION |
| Applicant's or agent's file reference T01-4881 | |
| International application No. PCT/JP01/04226 | International filing date (day/month/year) 21 May 2001 (21.05.01) |

1. The following indications appeared on record concerning:

☒ the applicant ☒ the inventor ☐ the agent ☐ the common representative

| | | |
|------------------|----------------------|--------------------|
| Name and Address | State of Nationality | State of Residence |
| | Telephone No. | |
| | Facsimile No. | |
| | Teleprinter No. | |

2. The International Bureau hereby notifies the applicant that the following change has been recorded concerning:

☒ the person ☐ the name ☐ the address ☐ the nationality ☐ the residence

| | | |
|---|----------------------------|--------------------------|
| Name and Address 1) JO, Takeo 2) OSAKA, Katsumi c/o Awa Paper Mfg. Co., Ltd. 3-16, Higashidaiku-machi Tokushima-shi Tokushima 770-0905 Japan (applicants for US and inventors for all designated States) | State of Nationality JP | State of Residence JP |
| | Telephone No. | |
| | Facsimile No. | |
| | Teleprinter No. | |

3. Further observations, if necessary:

The persons in Box 2 have been added to the record as applicants for US and inventors for all designated States.

4. A copy of this notification has been sent to:

☒ the receiving Office ☒ the designated Offices concerned
☐ the International Searching Authority ☐ the elected Offices concerned
☐ the International Preliminary Examining Authority ☐ other:

| | |
|---|---|
| The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland | Authorized officer Shinji IGARASHI |
| Facsimile No.: (41-22) 740.14.35 | Telephone No.: (41-22) 338.83.38 |

US

P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
[PCT18条、PCT規則43、44]

| | | |
|-----------------------------------|---|--------------------------------|
| 出願人又は代理人 の書類記号 T 0 1 - 4 8 8 1 | 今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(PCT/ISA/220)及び下記5を参照すること。 | |
| 国際出願番号 PCT/J P 0 1 / 0 4 2 2 6 | 国際出願日 (日.月.年) 2 1 . 0 5 . 0 1 | 優先日 (日.月.年) 2 3 . 0 5 . 0 0 |
| 出願人 (氏名又は名称) 東洋炉 機製造株式会社 | | |

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (PCT18条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第I欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第II欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第III欄に示されているように、法施行規則第47条 (PCT規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 2 図とする。 ☒ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☐ 本図は発明の特徴を一層よく表している。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B01D39/16, B01D39/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl. B01D39/16, B01D39/18, F01N3/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|-------------|------------|
| 日本国実用新案公報 | 1926-1996年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1971-2001年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2001年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2001年 |

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

WPI (DIALOG)

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
|-----------------|---|------------------|
| A | JP 6-343809 A (日本バイリーン株式会社) 20. 12月. 1994 (20. 12. 94) 特許請求の範囲, 段落【0006】～【0024】 (ファミリーなし) | 1～7 |
| A | US 4976858 A (Toyo Roki Seizo Kabushiki Kaisha) 11. 12月. 1990 (11. 12. 90) 全文 & JP 64-43323 A | 1～7 |
| A | JP 2-253815 A (東洋濾紙株式会社) 12. 10月. 1990 (12. 10. 90) 特許請求の範囲, 第1頁左欄第14 | 1～7 |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.08.01

国際調査報告の発送日

14.08.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

新居田 知生

4Q

8618

電話番号 03-3581-1101 内線 6422

| C (続き) . 関連すると認められる文献 | | |
|-----------------------|--|------------------|
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| | 行～第3頁左上欄第14行 (ファミリーなし) | |
| A | J P 11-33319 A (安積濾紙株式会社) 9. 2月. 1999 (09. 02. 99) 段落【0001】～【0026】 (ファミリーなし) | 1～7 |
| A | J P 11-300124 A (和興産業株式会社) 2. 11月. 1999 (02. 11. 99) 段落【0001】～【0014】 (ファミリーなし) | 1～7 |

English translation of the Office Action

Mailing Number: 049489
Mailing Date: February 19, 2002

Patent Application No.: 2001-149910
Draft Date of Office Action: December 27, 2001
Examiner: Mr. Mitsugu MATSUMOTO 7920 4Q00
Representative of Applicant: Yasuo ISHIKAWA
Section on which a rejection is based: Section 29 (2)

It is considered that the subject application be rejected under the following reasons. A response to the Office Action may be filed within the term of 60 days from the mailing date of the Action.

Reasons

It would have been obvious to a person with ordinary skill in the art to which the invention pertains, to make obviously an invention claimed in the following claims, prior to the filing of the patent application, on the basis of an invention or inventions disclosed in the following references distributed in Japan or elsewhere prior to the filing of the patent application. A patent shall not be granted for such an invention under Section 29 (2) of Japanese Patent Law.

Remarks (concerning the references, see a list of the references)

(1) With respect to Claims 1 to 7
References 1 and 2 are cited.

It is considered that an oil repellent layer 11a in Reference 1 corresponds to the second filter layer claimed in Claim 1 of the present application. Provision of independent layers is considered as a normal measure in the field of art, as described in the example in column 4 of Reference 2.

Reference 2 describes formation of a sort of density gradient between a water repellent-impregnating layer and an oil-impregnating layer. Accordingly, making the first filter layer denser is considered as a matter of design, which would be selected by a person having ordinary skill in the art.

List of the references

1. Japanese Patent Laid-Open Application No. 2000-70635
2. Japanese Utility Model Publication No. S63-14886

Record of the results of the Search Report

- Field in which the search has been conducted: IPC (7th edition)
B01D46/52, 39/14, 39/00
F02M35/024
- Prior art documents
Japanese Utility Model Laid-Open Application No. H6-60413
Japanese Utility Model Laid-Open Application No. H4-26006

The record of the results of the Search Report does not constitute any rejection.

Any inquiry of the Office Action should be directed to the following Examiner:

Third Examination Division Environmental Chemistry (Separation Treatment)

Examiner Mitsugu MATSUMOTO

Tel. 03-3581-1101 (Extension: 6417)

Fax. 03-3580-8122

拒絶理由通知書

| | |
|----------|----------------|
| 特許出願の番号 | 特願2001-149910 |
| 起案日 | 平成13年12月27日 |
| 特許庁審査官 | 松本 貢 7920 4Q00 |
| 特許出願人代理人 | 石川 泰男 様 |
| 適用条文 | 第29条第2項 |

この出願は、次の理由によって拒絶をすべきものである。これについて意見があれば、この通知書の発送の日から60日以内に意見書を提出して下さい。

理 由

この出願の下記の請求項に係る発明は、その出願前日本国内又は外国において頒布された下記の記事に記載された発明に基いて、その出願前にその発明の属する技術の分野における通常の知識を有する者が容易に発明をすることができたものであるから、特許法第29条第2項の規定により特許を受けることができない。

記 (引用文献等については引用文献等一覧参照)

- ・請求項1乃至7
- ・引用文献等1, 2
- ・備考

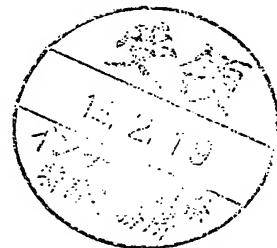
下記引用文献1における撥油層11aが本願請求項1における第2のフィルタ層に相当するものと認められ、それぞれの層を別個に設ける点は、下記文献2の第4欄の比較例にも記載されるように当該分野において普通に試みられている事項と認められる。

そして、第1のフィルタ層を密に形成する点も引用文献2に撥水剤含浸層とオイル含浸層で一種の密度勾配を形成する旨の記載があるから、当業者であれば適宜選択しうる設計事項にすぎないものと認められる。

引 用 文 献 等 一 覧

1. 特開2000-70635号公報
2. 実公昭63-14886号公報

先行技術文献調査結果の記録



発送番号 049489

発送日 平成14年 2月19日 2 / 2

- ・調査した分野 IPC第7版B01D46/52, 39/14, 39/00
F02M35/024
- ・先行技術文献 実開平6-60413号公報
実開平4-26006号公報

この先行技術文献調査結果の記録は、拒絶理由を構成するものではない。

この拒絶理由通知の内容に関する問い合わせ先

特許審査第3部 環境化学(分離処理) 審査官 松本 貢

TEL. 03(3581)1101 内線 6417

FAX. 03(3580)8122

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B01D39/16, B01D39/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B01D39/16, B01D39/18, F01N3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 6-343809 A (Japan Vilene Company, Ltd.), 20 December, 1994 (20.12.94), Claims; Par. Nos. [0006] to [0024] (Family: none) | 1-7 |
| A | US 4976858 A (Toyo Roki Seizo Kabushiki Kaisha), 11 December, 1990 (11.12.90), Full text & JP 64-43323 A | 1-7 |
| A | JP 2-253815 A (Toyo Roshi Kaisha Ltd.), 12 October, 1990 (12.10.90), Claims; page 1, left column, line 14 to page 3, upper left column, line 14 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 11-33319 A (Azumi Roshi K.K.), 09 February, 1999 (09.02.99), Par. Nos. [0001] to [0026] (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 11-300124 A (Wako Sangyo K.K.), 20 November, 1999 (02.11.99), Par. Nos. [0001] to [0014] (Family: none) | 1-7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 August, 2001 (02.08.01)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2001 (14.08.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

| | | |
|---|--|---|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁷ B01D39/16, B01D39/18 | | |
| B. 調査を行った分野 | | |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁷ B01D39/16, B01D39/18, F01N3/02 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの | | |
| 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| WPI (DIALOG) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP 6-343809 A (日本バイリーン株式会社) 20. 12月. 1994 (20. 12. 94) 特許請求の範囲, 段落【0006】～【0024】 (ファミリーなし) | 1～7 |
| A | US 4976858 A (Toyo Roki Seizo Kabushiki Kaisha) 11. 12月. 1990 (1. 12. 90) 全文 & JP 64-43323 A | 1～7 |
| A | JP 2-253815 A (東洋濾紙株式会社) 12. 10月. 1990 (12. 10. 90) 特許請求の範囲, 第1頁左欄第14 | 1～7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 | 02. 08. 01 | 国際調査報告の発送日 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JPO) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) 新居田 知生 電話番号 03-3581-1101 内線 6422 |

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001 年 11 月 29 日 (29.11.2001)

PCT

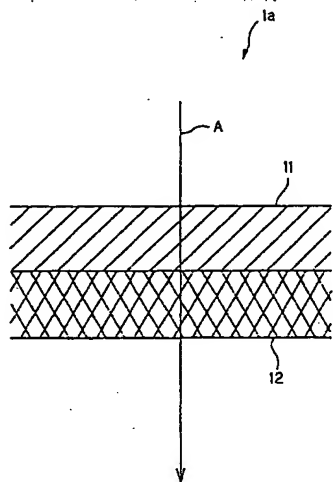
(10) 国際公開番号
WO 01/89662 A1

- (51) 国際特許分類: B01D 39/16, 39/18 KAISHA) [JP/JP]; 〒434-0012 静岡県浜北市中瀬7800番地 Shizuoka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP01/04226
- (22) 国際出願日: 2001 年 5 月 21 日 (21.05.2001) (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 鈴木 厚 (SUZUKI, Atsushi) [JP/JP]. 大庭敏記 (OBA, Toshinori) [JP/JP]. 松下範彦 (MATSUSHITA, Norihiko) [JP/JP]. 鈴木克美 (SUZUKI, Katsumi) [JP/JP]; 〒434-0012 静岡県浜北市中瀬7800番地 東洋ろ機製造株式会社内 Shizuoka (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2000-151032 2000 年 5 月 23 日 (23.05.2000) JP (74) 代理人: 弁理士 石川泰男, 外 (ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒105-0014 東京都港区芝二丁目17番11号 パーク芝ビル4階 Tokyo (JP).
特願2001-149910 2001 年 5 月 18 日 (18.05.2001) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋ろ機製造株式会社 (TOYO ROKI SEIZO KABUSHIKI (81) 指定国 (国内): CA, DE, GB, US.

[続葉有]

(54) Title: AIR FILTER

(54) 発明の名称: エアフィルタ



(57) Abstract: An air filter capable of efficiently arresting carbon particles from dust in the air while maintaining a long service life and suppressing a cost, comprising a first filter layer (11) soaked with oil and a second filter layer (12) disposed on the downstream side of the first filter layer (11) and forming an oil-repellent layer having an oil repellent property, wherein the filter material of the first filter layer (11) is formed denser than that of the second filter layer (12).

(57) 要約:

大気中のダストに対し、長寿命を保ちつつ、カーボン粒子を効率よく捕捉することができ、しかもコストを低く抑えることができるエアフィルタを提供する。油が含浸された第1のフィルタ層11と、第1のフィルタ層11よりも下流に設けられ、油をはじく性質を有する撥油層たる第2のフィルタ層12とを備え、第1のフィルタ層11のフィルタ材を第2のフィルタ層12のフィルタ材より密に設ける。

WO 01/89662 A1



添付公開書類:
— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

エアフィルタ

技術分野

本発明は、エアフィルタ、とくにカーボン粒子を効率よく捕捉できるエアフィルタに関する。

背景技術

車両用のエアフィルタとして、濾紙に油を含浸させたウェットタイプのフィルタが知られている。一般的には含浸油としてビスカスオイルが用いられ、通称「ビスカスタイプ」のエアフィルタと呼ばれている。ビスカスタイプのエアフィルタは、油を含浸させないドライタイプのフィルタに比較すると寿命を長くできる特長がある。ビスカスタイプのエアフィルタでは、フィルタ表面の油にダストを捕捉させた後、捕捉されたダストにさらに油が浸透することによって、ダストの表面に次のダストを捕捉する作用が発生する。このようにダストを連鎖的に捕捉することができるため、フィルタの容積当たりの捕捉量が増大する。

また、改良されたビスカスタイプのエアフィルタが実公昭63-27767号公報に記載されている。実公昭63-27767号公報に記載のエアフィルタでは、比較的密な第1フィルタ材と、比較的粗な第2フィルタ材とを積層している。このような積層構造を採用することにより、第1フィルタ材および第2フィルタ材の油の含浸率を異なるものとし、これによってフィルタの目詰まりを防止して、効率よくダストを捕捉するようにしている。

しかし、油を含浸させたウェットタイプのフィルタではカーボン粒子を効率よく捕捉することができないという問題がある。これに対して、油を含浸させないドライタイプのフィルタを用いればカーボン粒子を効率よく捕捉することができるが、フィルタの容積当たりのダスト捕捉量が少ないという欠点がある。また、不織布を用いる場合には、高流速時および高脈動時においてダスト透過が発生し、またコストが上昇するという問題がある。

発明の開示

本発明は上記事情に鑑みなされたもので、フィルタの容積当たりのダスト捕集量を大きくとりつつ、カーボン粒子を効率よく捕集することができ、しかもコストを低く抑えることができるエアフィルタを提供することを目的とする。

以下、本発明について説明する。なお、本発明の理解を容易にするために添付図面の参照符号を括弧書きにて付記するが、それにより本発明が図示の形態に限定されるものではない。

請求項1の発明は、油が含浸された第1のフィルタ層(11)と、第1のフィルタ層よりも下流に設けられ、前記油をはじく性質を有する撥油層からなる第2のフィルタ層(12)とを備え、第1のフィルタ層(11)および第2のフィルタ層(12)は濾紙により形成されていて、第1のフィルタ層(11)のフィルタ材は、第2のフィルタ層(12)のフィルタ材より密に設けられ、前記第2のフィルタ層(12)は、その厚さ方向の全体が前記撥油層からなることを特徴とするエアフィルタ(10)により前記課題を解決する。

この発明によれば、密な濾紙により形成され且つオイルが含浸された第1のフィルタ層がダストを捕集し、粗い濾紙により形成され且つ撥油処理を行うことでオイルが含浸されない第2のフィルタ層がカーボン粒子を捕集するので、両者により効率的な濾過を実現することができる。また、一般に第2のフィルタ層の厚みは、カーボン粒子を捕集するための仕様によって定められる。本発明によれば、第2のフィルタ層の厚さ方向の全体が撥油性を有しているので、第1のフィルタ層の油分が下流側の第2のフィルタ層の厚さ方向のいずれの部分にも持ち去られることがなく、これにより、第2のフィルタ層の厚さ方向の全体が効率良くカーボン粒子を捕集することができる。これに対し、第2のフィルタ層の上流側の一部分のみに撥油層を設けた場合、第1のフィルタ層の油分がこの撥油層を通過することがあり、これにより第2のフィルタの厚さ方向の全体で効率良くカーボン粒子を捕集することができなくなるという問題が生じる。また、2つのフィルタ層は濾紙で形成されているので、高流速時および高脈動時においてダスト透過を防止し、かつ材料コストを低く抑えることができる。さらに第2のフィルタ層の

フィルタ材は第1のフィルタ層より粗となるように設けられているので、圧力損失を低く抑えることもできる。

また、本発明の一態様は、第1のフィルタ層と第2のフィルタ層とが一体に構成されていることを特徴とする。

この発明によれば、第1のフィルタ層と第2のフィルタ層とを一体に構成できるので、層構成を単純なものとすることができるとともに、必要な場合にはフィルタ全体の厚みを調整することができる。

また、本発明の一態様は、さらに他の層を含ませてなることを特徴とする。

この発明によれば、他の層を含ませることにより、濾材の性能を向上させることができる。

また、本発明の一態様は、第1のフィルタ層のポアサイズは $70 \sim 120 \mu\text{m}$ であり、第2のフィルタ層のポアサイズは $100 \sim 180 \mu\text{m}$ であることを特徴とする。

第1のフィルタ層のポアサイズを $70 \sim 120 \mu\text{m}$ にし、第2のフィルタ層のポアサイズは $100 \sim 180 \mu\text{m}$ にした根拠について説明する。まず、第1のフィルタ層のポアサイズを $70 \sim 120 \mu\text{m}$ にした根拠について説明する。本発明者は、ポアサイズを徐々に変え、第1のフィルタを透過するJIS #8のダストの量を実験により調べた。その結果を図8に示す。横軸はポアサイズ(μm)を示し、縦軸は第1のフィルタを透過するJIS #8のダストの捕捉量を示している。この図8から、ポアサイズが $120 \mu\text{m}$ を超えると、目が粗くなるので、第1のフィルタを通過するダストの量が多くなり、清浄効率が悪くなるのがわかる。一方、ポアサイズが $70 \mu\text{m}$ 以下では、第1のフィルタを透過するダストの量が急激に低減する。したがって、第1のフィルタが捕捉するダストの量が急激に多くなり、フィルタ寿命が低減してしまう。

次に、第2のフィルタ層のポアサイズを $100 \sim 180 \mu\text{m}$ にした根拠について説明する。本発明者は、ポアサイズを徐々に変え、第2のフィルタを透過するカーボンの量を実験により調べた。その結果を図9に示す。横軸はポアサイズ(μm)を示し、縦軸は第2のフィルタを透過するカーボンの捕捉量を示している。この図9から、ポアサイズが $180 \mu\text{m}$ を超えると、目が粗くなるので、第2の

フィルタを通過するカーボンの量が多くなり、清浄効率が悪くなるのがわかる。一方、ポアサイズが $100\mu\text{m}$ 以下では、第2のフィルタを透過するカーボンの量が急激に低減する。したがって、第1のフィルタが捕捉するダストの量が急激に多くなり、フィルタ寿命が低減してしまう。

第1のフィルタ層及び第2のフィルタ層のポアサイズを上述のように設定することで、フィルタの清浄効率が悪くなることなく、しかもフィルタ寿命を延ばすことができる。

また、本発明の一態様は、前記第2のフィルタ層の下流側の端面が露出していることを特徴とする。

この発明によれば、第2のフィルタ層の下流側の端面に油が付着するのが防止されるので、第2のフィルタ層がより効率良くカーボン粒子を捕捉することができる。

また、エアフィルタは、第2のフィルタ層を撥油処理した後に、第1のフィルタ層及び第2のフィルタ層を一体に構成することで製造されてもよいし、第1のフィルタ層及び第2のフィルタ層を一体に構成した後に、第2のフィルタ層を撥油処理し、第1のフィルタ層に油を含浸することで製造されてもよい。

図面の簡単な説明

図1は、本発明によるエアフィルタの実施の形態を示す断面図である。図2は、第1の実施形態にかかるフィルタ材を示す断面図である。図3は、第2の実施形態にかかるフィルタ材を示す断面図（図中（A）は製造中のフィルタ材を示し、図中（B）は製造完了後のフィルタ材を示す）である。図4は、第3の実施形態にかかるフィルタ材を示す断面図である。図5は、第4の実施形態にかかるフィルタ材を示す全体図である。図6は、第5の実施形態にかかるフィルタ材を示す全体図である。図7は、ポアサイズ測定装置を示す図である。図8は、第1のフィルタ層において、ポアサイズとダストの捕捉量の関係を示すグラフである。図9は、第2のフィルタ層において、ポアサイズとカーボンの捕捉量の関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

以下、図1～図6を参照しつつ本発明によるエアフィルタの実施形態につき説明する。

図1に示すエアフィルタ10は、折り曲げられたフィルタ材1と、矩形状に形成され、フィルタ材1を保持するプラスチック製の枠材2とからなる。図1に示すようにフィルタ材1はその周辺部において枠材2にインサート成形され、枠材2に固定される。

図2に示す第1の実施形態にかかるフィルタ材1aはフィルタ材にビスカスオイル等の油を含浸させた第1のフィルタ層11と、油をはじく性質を有する撥油層からなる第2のフィルタ層12とを備えている。第1のフィルタ層11及び第2のフィルタ層12は、いずれも濾紙により形成され、第1のフィルタ層11のフィルタ材は、第2のフィルタ層12のフィルタ材より密に設けられている。また、第2のフィルタ層12はその厚さ方向の全体が、すなわち上流側の端面12aから下流側の端面12bまでが撥油層として形成されており、撥油層の油をはじく性質によって、第1のフィルタ層11に含浸された油が第2のフィルタ層12に移動することを阻止ないし抑制している。第2のフィルタ層12の下流側の端面12bは露出、すなわち空気に接触している。第1のフィルタ層11の上面には第1のフィルタ層11に含浸された油が滲み出ており、ダストを捕捉しやすい状態が形成される。一方第2のフィルタ層12に撥油性を持たせることにより、油を含浸させた第1のフィルタ層11によっては捕捉されず、第1のフィルタ層11を通過してきたカーボン粒子を、接触濾過等により捕捉するフィルタ層が形成される。

第2のフィルタ層12は、油をはじく性質を有する物質、例えばフッ素樹脂含浸濾紙などを適宜選択して使用することにより、撥油性を与えることができる。例えば、後工程でオイル等が含浸される第1のフィルタ層と、後工程で上記フッ素樹脂が含浸される濾紙からなる第2のフィルタ層をすき合わせて、両者を一体に構成しても良い。また、第1のフィルタ層及び第2のフィルタ層を一体に構成した後に（例えば、一層に構成されたフィルタ層に）、第1のフィルタ層（例えば、前記一層のフィルタ層の上半分）に油を含浸し、第2のフィルタ層（例えば、前

記一層のフィルタ層の下半分)に撥油剤を塗布する方法によっても上記二層を一体に構成することができる。この場合の塗布方法としては、例えばスプレー法、ロール塗工法(ダイレクトロール法、キスコート法等)、ディッピング法等、各種の塗工法を用いることができる。塗工法を用いれば、簡単な工程により撥油層を形成できるという利点がある。

図3(A)に示す第2の実施形態にかかるフィルタ材1bはフィルタ材に油を含浸させた第1のフィルタ層11と、撥油層からなる第2のフィルタ層12とを接着剤層13により接合している。第1のフィルタ層11と第2のフィルタ層12とは接合面を空気が通過できるような状態で互いに接合されている。接着剤層13は製造完了後、図3(B)に示すように、第1のフィルタ層11と第2のフィルタ層12にしみ込み、第1のフィルタ層11と第2のフィルタ層12との間には隙間が開かなくなる。この実施形態においても第1のフィルタ層11の上面には第1のフィルタ層11に含浸された油がしみ出ており、ダストを捕捉しやすい状態が形成される。一方第2のフィルタ層に撥油性を持たせることにより、カーボン粒子を接触濾過等により捕捉するフィルタ層が形成される。なお、この実施形態では、製造完了後に第1のフィルタ層11と第2のフィルタ層12との間に隙間が開かなくなる状態を示したが、製造完了後に第1のフィルタ層11と第2のフィルタ層12との間に接着剤層13が残り、隙間が開いていてもよい。

本実施形態のフィルタ材を製造する場合、第1のフィルタ層11と第2のフィルタ層12とを接着剤をはさんで重ね合わせて接合した後に、第1のフィルタ層11に油を含浸させる。

接着剤層13に使用される接着剤は、フィルタの製造工程、及びその製造されたフィルタが使用される条件を考慮した上で、選択され、例えばホットメルト材等を用いることが望ましい。このようなホットメルト材の一例としては、オレフィン系、ポリエステル系等がある。

第1および第2の実施形態において、第1のフィルタ層11のポアサイズは、エアフィルタに要求される性能に応じて適切な値を選択することができ、例えば、70~120 μ mに設定される。第1のフィルタ層11ではダストがフィルタの目に引っ掛かるようにしてダストの捕捉効率を決定するため、捕捉すべきダスト

の粒子径や圧力損失等を考慮してポアサイズの値を設定する。

一方、撥油性を有する第2のフィルタ層12では、ポアサイズを、例えば、100～180 μ mに設定する。これらによるとフィルタ材全体としてのポアサイズは70～120 μ mとなる。このように、第2のフィルタ層12には比較的ポアサイズの大きいフィルタ材を用いるが、これは接触濾過等によってカーボン粒子を捕捉するものであって、必ずしもフィルタ材を密にする必要がないからである。むしろ第1のフィルタ層11より第2のフィルタ層12のフィルタ材を粗に設定することにより、圧力損失を低く抑えることができる。

図4に示す第3の実施形態にかかるフィルタ材1cは、フィルタ材に油を含浸させた第1のフィルタ層11と、第1中間層15と、第2中間層16と、クリーン層17が上流側から下流側に向けて配置されている。本実施形態においては、油をはじく性質を有する撥油層からなる第2のフィルタ層は、第1中間層15、第2中間層16、クリーン層17のいずれかで良く、他の層はそのフィルタの使用目的等を考慮して、材料、ポアサイズ、厚さ等を決定することができる。他の層の材質は例えば濾紙であっても良く、また不織布であっても良い。濾紙を用いる場合には、例えば撥水処理を施すことにより、インテークの吸入口が水を吸い込みやすい位置にあっても、エンジン内部への水の吸い込みを防止することができる。

次に、本実施の形態のエアフィルタによるフィルタリングの作用について説明する。図1～図4における符号Aで示す矢印は空気が流れる方向を示している。図2～4に示すように、空気は最初に第1のフィルタ層11を通過し、次いで第2のフィルタ層を通過する。

上記のように第1のフィルタ層11は油が含浸されたウェットタイプのフィルタ層である。ダストを効率良く捕捉するには、フィルタ材が密で、かつ油含浸が必要不可欠である。また、この油を含む密なフィルタ層が空気流路表面にあることがダストを十分に捕捉するに欠かせない。したがって、これらの条件を満たす第1のフィルタ層11において空気中のダストを効率よく捕捉できる。しかし、一般に、油を含浸させたフィルタ材では空気中のカーボン粒子を効率よく捕捉することはできず、第1のフィルタ層11で効率よく捕捉されるのはカーボン粒子

以外のダストである。

第1のフィルタ層11を通過した空気は第2のフィルタ層12へ入る。上記のように第2のフィルタ層12は、フィルタ材が粗で、油をはじく撥油性のフィルタであり、カーボン粒子を効率よく捕捉することができる。第2のフィルタ層12では接触濾過等によってカーボン粒子を捕捉する。

このように、本発明にかかる各実施形態のエアフィルタでは、第1のフィルタ層11においてカーボン粒子以外のダストを効率よく捕捉し、第2のフィルタ層12の厚さ方向の全体において第1のフィルタ層11を通過したカーボン粒子を効率よく捕捉する。したがって、エアフィルタ全体としては、カーボン粒子およびダストのいずれをも効率よく捕捉することができる。また、空気の下流に向かって密なフィルタ材を配置する従来のエアフィルタと異なり、本実施の形態では第2のフィルタ層12において接触濾過等によってカーボン粒子を捕捉するので、第2のフィルタ層12のフィルタ材を第1のフィルタ層11のものより粗くすることができ、もって圧力損失を小さく抑えることもできる。

一般にウェットタイプのフィルタでは、いわゆる空気による持ち去りと呼ばれる現象によって、油が空気の流れの下流に向けて転移する。しかし、本実施の形態のエアフィルタでは、第1のフィルタ層11の下流に撥油層たる第2のフィルタ層12を設けているので、撥油層の油をはじく性質によって油が第2のフィルタ層12に転移しにくい状態とされている。

一般に、カーボン粒子を捕捉する性能はフィルタ層における油の含浸量の影響を受け、油が含浸されると捕捉性能が低下する。したがって、仮に第2のフィルタ層12に油が含浸されると、カーボン粒子を効率よく捕捉することができなくなる。ところが本実施の形態では、上記のように第2のフィルタ層12は撥油層であり油の転移が抑制されるので、第1のフィルタ層11から第2のフィルタ層12に向けてほとんど油が転移しない。このため第2のフィルタ層12を油分の無い状態のまま維持することができ、よってカーボン粒子の捕捉性能を長期にわたり高い状態に保つことができる。

また、第2のフィルタ層12に油が転移しにくいため、事実上、油が第2のフィルタ層12からさらに下流に持ち去られるおそれもない。このため、例えば、

本実施の形態のエアフィルタを車両用エンジンの吸気経路に取り付けた場合に、エアフィルタよりも下流側に油が吸入されるという不都合を生じさせない。したがって、第2のフィルタ層12以降の下流側に第3のフィルタ層、第4のフィルタ層等を設ける場合にも、フィルタ材の密度は上流側より粗となるように設けられていることが望ましい。

なお、両実施の形態にかかるエアフィルタを車両用のエアフィルタとして用いる場合には、フィルタ材1全体の厚みを好ましくは0.80mm～3.50mm、さらに好ましくは0.90mm～1.75mmとする。この場合、第1のフィルタ層の厚みは0.3mm～0.75mm、第2のフィルタ層の厚みは0.6mm～1.00mmとすることが好ましい。

図1～6に示すように、本実施の形態ではフィルタ材1を折り曲げてフィルタの実質的な面積を増大させるようにしているが、図5(c)のように、フィルタ材1を平面状に伸ばした状態で使用しても良い。一方、図5(a)、(b)は、フィルタ材1を折り曲げてパネル型フィルタを形成した例を示している。また、図6(a)、(b)のようにフィルタ材1を丸めて筒状や菊花状に形成し、筒の内側から外側、あるいは外側から内側に向けて空気を流すようにするなど、自由に形状を選択できる。

なお、以上において説明したポアサイズを測定する試験法について、図7を参照しつつ以下に簡単に説明する。2つのアルミ管21、22の間にサンプルたる29mmの直径を有する円盤状フィルタ23を気密を保って配置する。フィルタ23下方のアルミ管22には、その内部の空気の圧力が一定となるように下端側にバルブ26が設けられている。さらにバルブ26の先はコンプレッサなどを備えたエア圧入手段28へと導かれている。

アルミ管22の側面にはエアサンプラー管25が取り付けられている。エアサンプラー管25は圧力計27へと導かれている。このようにして、アルミ管22の内部24の圧力は、圧力計27にて把握できるようになっている。

ポアサイズを測定するときには、まずフィルタ23上方のアルミ管21にイソプロピルアルコールを満たす。アルミ管22の内部24は大気圧となっている。その後バルブ26を徐々に解放してエア圧入手段28からエアを送り込みアルミ

管 2 2 の内部 2 4 の圧力を次第に高めてゆく。そして最初にフィルタ 2 3 の上面からイソプロピルアルコール内に一つの気泡が出たとき、外気とガラス管 2 2 の内部 2 4 の圧力との差圧を圧力計 2 7 にて確認する。

この差圧から以下に示す換算表によりポアサイズ (μm) を求める。なお、通常使用されている換算表においては、圧力の単位として「mmAq」が使用されているので、以下の表においてはこれに S I 単位である「Pa」を併記した。

【表 1】

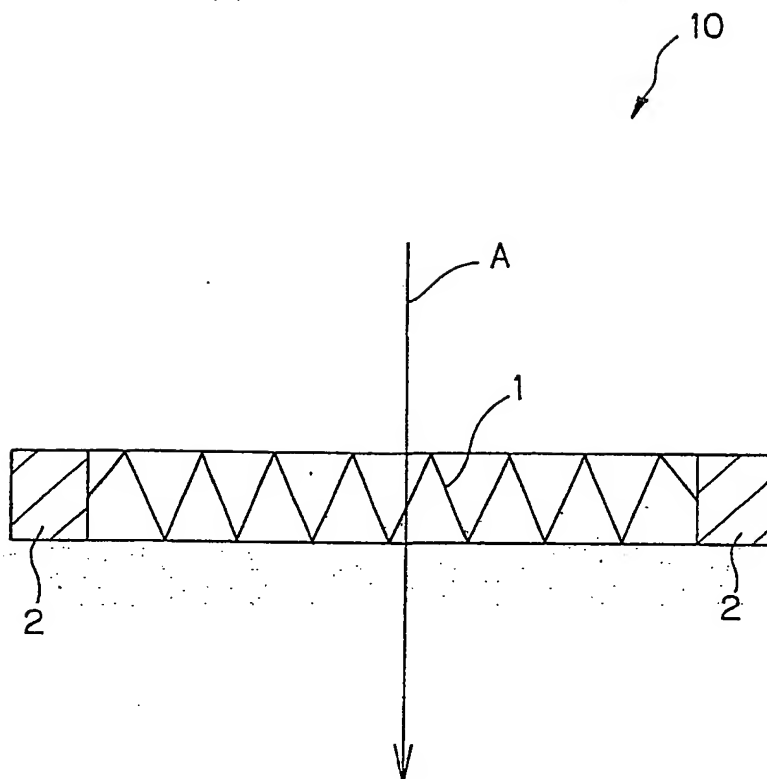
| 圧力 | 圧力 | ポアサ イズ | 圧力 | 圧力 | ポアサ イズ | 圧力 | 圧力 | ポアサ イズ |
|------|-------|-----------|------|--------|-----------|------|--------|-----------|
| mmAq | Pa | μm | mmAq | Pa | μm | mmAq | Pa | μm |
| 50 | 490.0 | 254.3 | 84 | 823.2 | 128.6 | 118 | 1156.4 | 86.0 |
| 51 | 499.8 | 247.2 | 85 | 833.0 | 126.7 | 119 | 1166.2 | 85.2 |
| 52 | 509.6 | 240.5 | 86 | 842.8 | 124.9 | 120 | 1176.0 | 84.4 |
| 53 | 519.4 | 234.1 | 87 | 852.6 | 123.2 | 121 | 1185.8 | 83.6 |
| 54 | 529.2 | 228.1 | 88 | 862.4 | 121.5 | 122 | 1195.6 | 82.8 |
| 55 | 539.0 | 222.3 | 89 | 872.2 | 119.8 | 123 | 1205.4 | 82.0 |
| 56 | 548.8 | 216.9 | 90 | 882.0 | 118.2 | 124 | 1215.2 | 81.3 |
| 57 | 558.6 | 211.7 | 91 | 891.8 | 116.7 | 125 | 1225.0 | 80.5 |
| 58 | 568.4 | 206.7 | 92 | 901.6 | 115.2 | 126 | 1234.8 | 79.8 |
| 59 | 578.2 | 202.0 | 93 | 911.4 | 113.7 | 127 | 1244.6 | 79.1 |
| 60 | 588.0 | 197.5 | 94 | 921.2 | 112.2 | 128 | 1254.4 | 78.4 |
| 61 | 597.8 | 193.2 | 95 | 931.0 | 110.8 | 129 | 1264.2 | 77.7 |
| 62 | 607.6 | 189.0 | 96 | 940.8 | 109.5 | 130 | 1274.0 | 77.0 |
| 63 | 617.4 | 185.1 | 97 | 950.6 | 108.1 | 131 | 1283.8 | 76.4 |
| 64 | 627.2 | 181.3 | 98 | 960.4 | 106.8 | 132 | 1293.6 | 75.7 |
| 65 | 637.0 | 177.6 | 99 | 970.2 | 105.5 | 133 | 1303.4 | 75.1 |
| 66 | 646.8 | 174.1 | 100 | 980.0 | 104.3 | 134 | 1313.2 | 74.4 |
| 67 | 656.6 | 170.8 | 101 | 989.8 | 103.1 | 135 | 1323.0 | 73.8 |
| 68 | 666.4 | 167.5 | 102 | 999.6 | 101.9 | 136 | 1332.8 | 73.2 |
| 69 | 676.2 | 164.4 | 103 | 1009.4 | 100.7 | 137 | 1342.6 | 72.6 |
| 70 | 686.0 | 161.4 | 104 | 1019.2 | 99.0 | 138 | 1352.4 | 72.0 |
| 71 | 695.8 | 158.5 | 105 | 1029.0 | 98.5 | 139 | 1362.2 | 71.4 |
| 72 | 705.6 | 155.7 | 106 | 1038.8 | 97.4 | 140 | 1372.0 | 70.8 |
| 73 | 715.4 | 153.0 | 107 | 1048.6 | 96.3 | 141 | 1381.8 | 70.3 |
| 74 | 725.2 | 150.4 | 108 | 1058.4 | 95.3 | 142 | 1391.6 | 69.7 |
| 75 | 735.0 | 147.9 | 109 | 1068.2 | 94.3 | 143 | 1401.4 | 69.2 |
| 76 | 744.8 | 145.5 | 110 | 1078.0 | 93.3 | 144 | 1411.2 | 68.5 |
| 77 | 754.6 | 143.1 | 111 | 1087.8 | 92.3 | 145 | 1421.0 | 68.1 |
| 78 | 764.4 | 140.8 | 112 | 1097.6 | 91.4 | 146 | 1430.8 | 67.6 |
| 79 | 774.2 | 138.6 | 113 | 1107.4 | 90.4 | 147 | 1440.6 | 67.1 |
| 80 | 784.0 | 136.5 | 114 | 1117.2 | 89.5 | 148 | 1450.4 | 66.6 |
| 81 | 793.8 | 134.4 | 115 | 1127.0 | 88.6 | 149 | 1460.2 | 66.1 |
| 82 | 803.6 | 132.4 | 116 | 1136.8 | 87.7 | 150 | 1470.0 | 65.8 |
| 83 | 813.4 | 130.4 | 117 | 1146.6 | 86.9 | 151 | 1479.8 | 65.1 |

本発明によれば、密な濾紙により形成され且つオイルが含浸された第1のフィルタ層がダストを捕捉し、粗い濾紙により形成され且つオイルが含浸されない第2のフィルタ層がカーボン粒子を捕捉するので、両者により効率的な濾過を実現することができる。また、第2のフィルタ層の厚さ方向の全体が撥油性を有しているので、第1のフィルタ層の油分が下流側の第2のフィルタ層の厚さ方向のいずれの部分にも持ち去られることがなく、これにより、第2のフィルタ層の厚さ方向の全体が効率良くカーボン粒子を捕捉することができる。さらに、第2のフィルタ層のフィルタ材は第1のフィルタ層より粗となるように設けられているので、圧力損失を低く抑えることもできる。

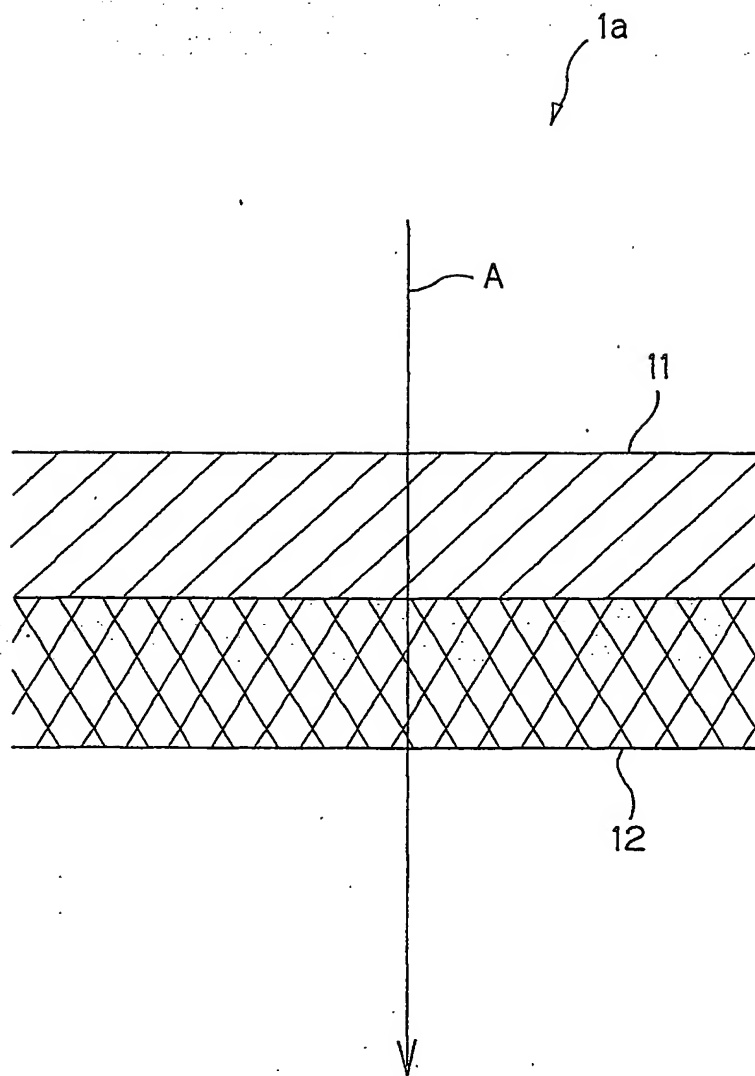
請求の範囲

1. 油が含浸された第1のフィルタ層と、
前記第1のフィルタ層よりも下流に設けられ、前記油をはじく性質を有する撥油層からなる第2のフィルタ層とを備え、
前記第1のフィルタ層および前記第2のフィルタ層は濾紙により形成されていて、
前記第1のフィルタ層のフィルタ材は、前記第2のフィルタ層のフィルタ材より密に設けられ、
前記第2のフィルタ層は、その厚さ方向の全体が前記撥油層からなることを特徴とするエアフィルタ。
2. 前記第1のフィルタ層と前記第2のフィルタ層とが一体に構成されていることを特徴とする請求項1に記載のエアフィルタ。
3. 請求項1又は2に記載のエアフィルタに、さらに他の層を含ませてなるエアフィルタ。
4. 前記第1のフィルタ層のポアサイズは $70 \sim 120 \mu\text{m}$ であり、前記第2のフィルタ層のポアサイズは $100 \sim 180 \mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のエアフィルタ。
5. 前記第2のフィルタ層の下流側の端面が露出していることを特徴とする請求項1～4いずれかに記載のエアフィルタ。
6. 前記第2のフィルタ層が撥油処理された後に、前記第1のフィルタ層及び前記第2のフィルタ層が一体に構成されることを特徴とする請求項2～5いずれかに記載のエアフィルタ。
7. 前記第1のフィルタ層及び前記第2のフィルタ層が一体に構成された後に、
前記第2のフィルタ層が撥油処理され、前記第1のフィルタ層に前記油が含浸されることを特徴とする請求項2～5いずれかに記載のエアフィルタ。

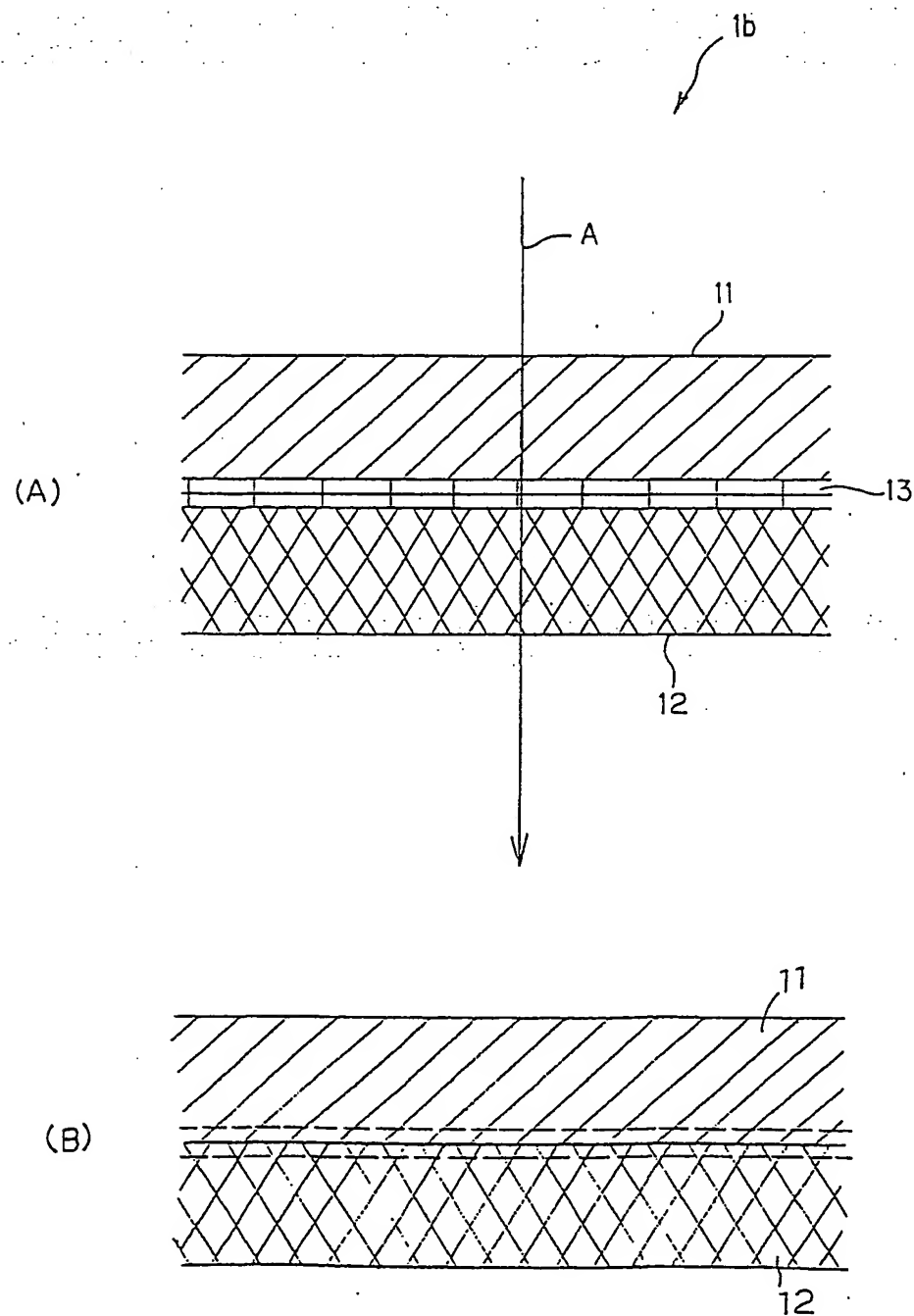
第1図



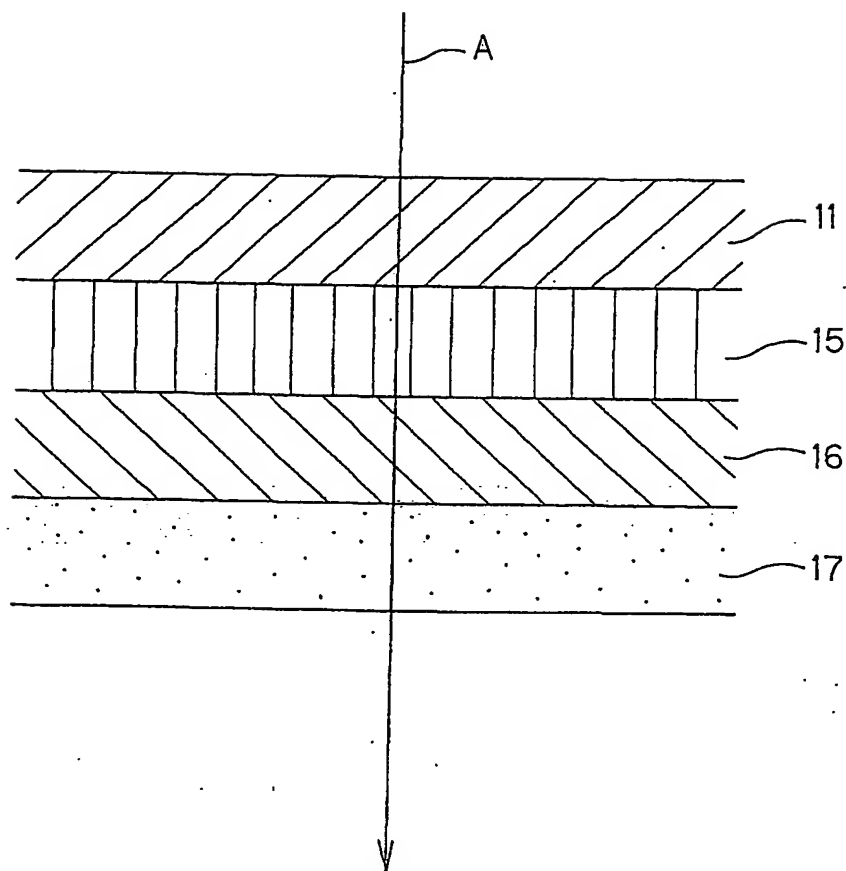
第2図



第3図

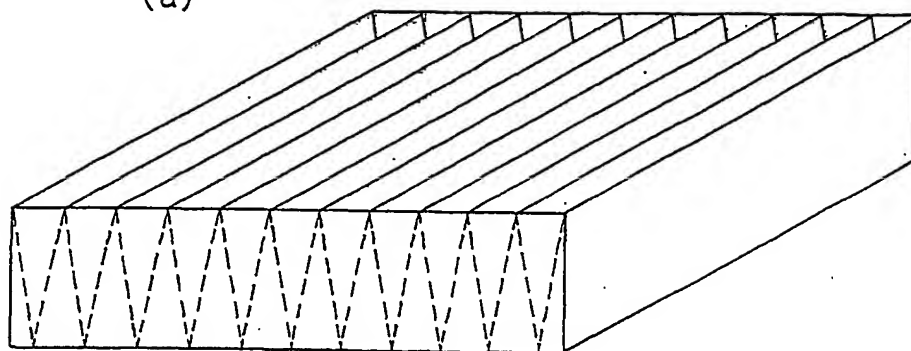


第4図

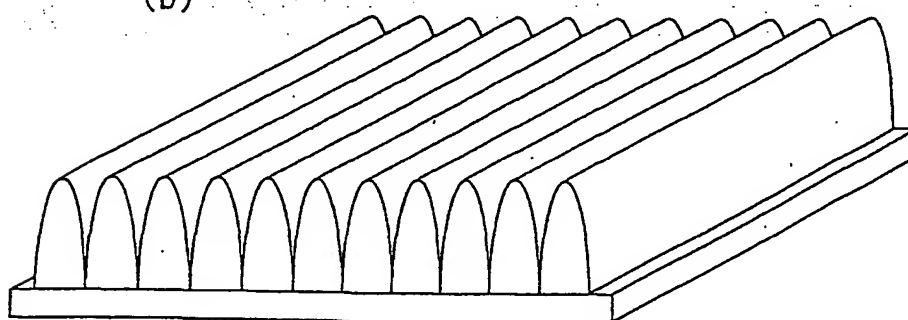


第5図

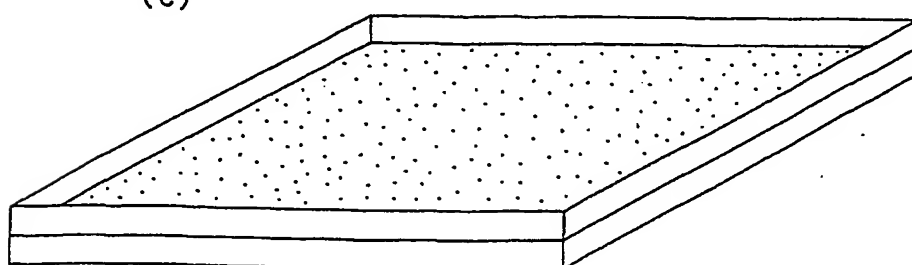
(a)



(b)

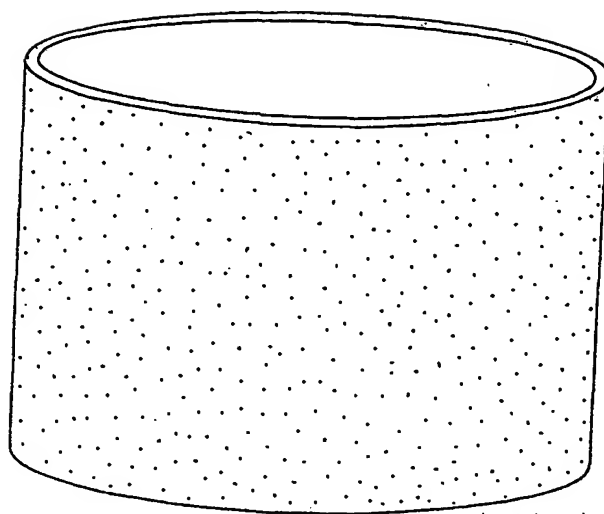


(c)

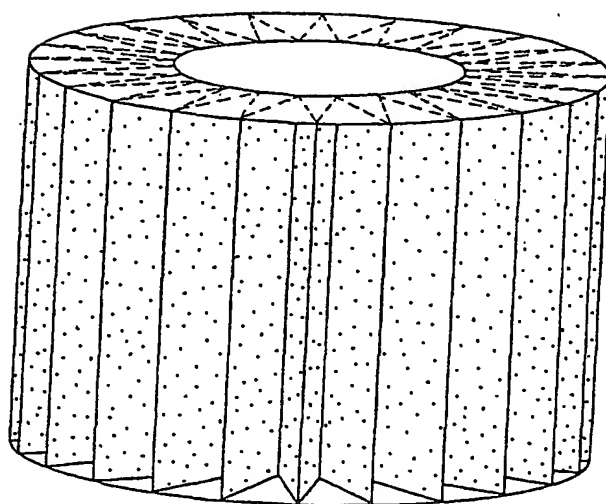


第6図

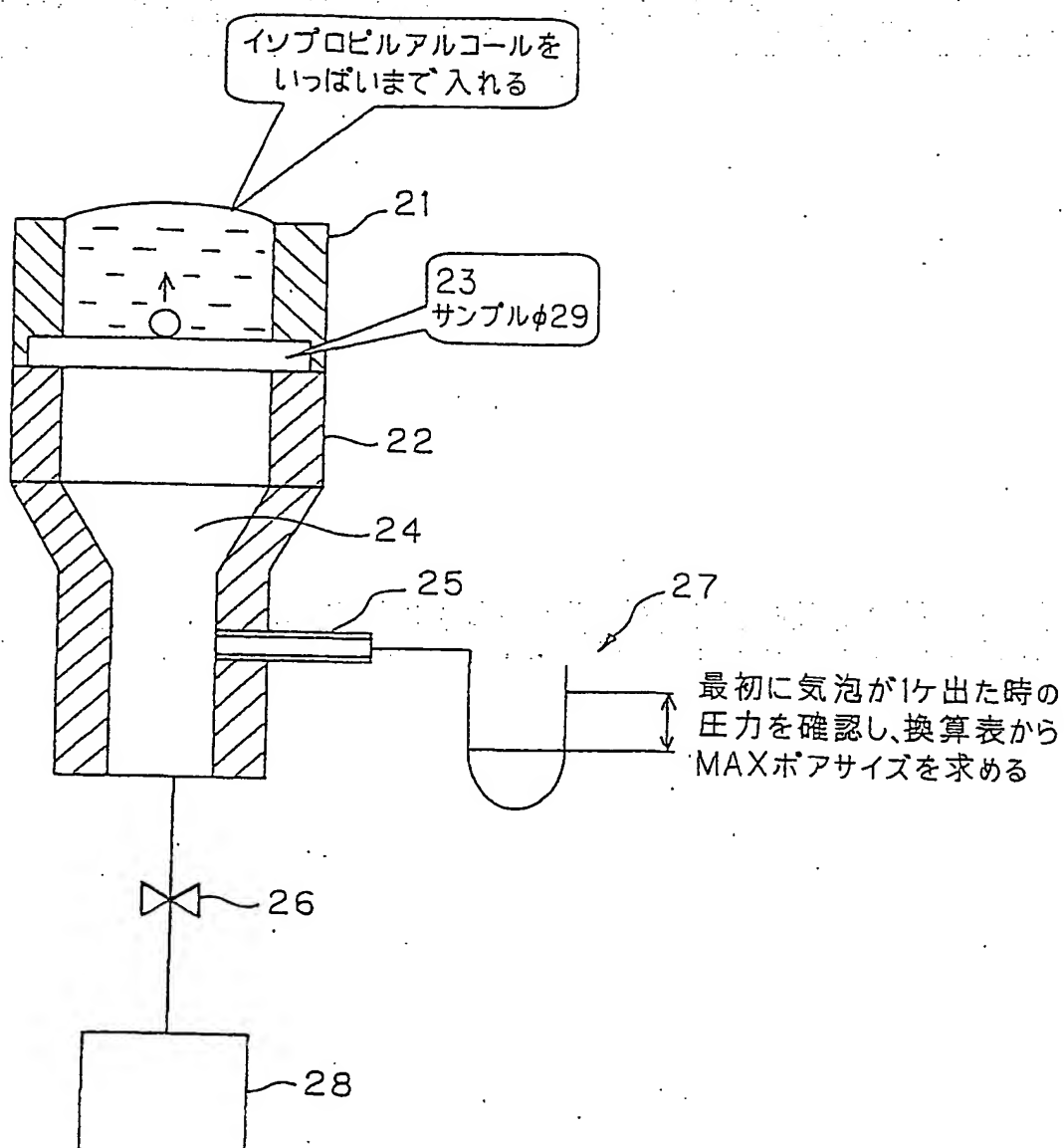
(a)



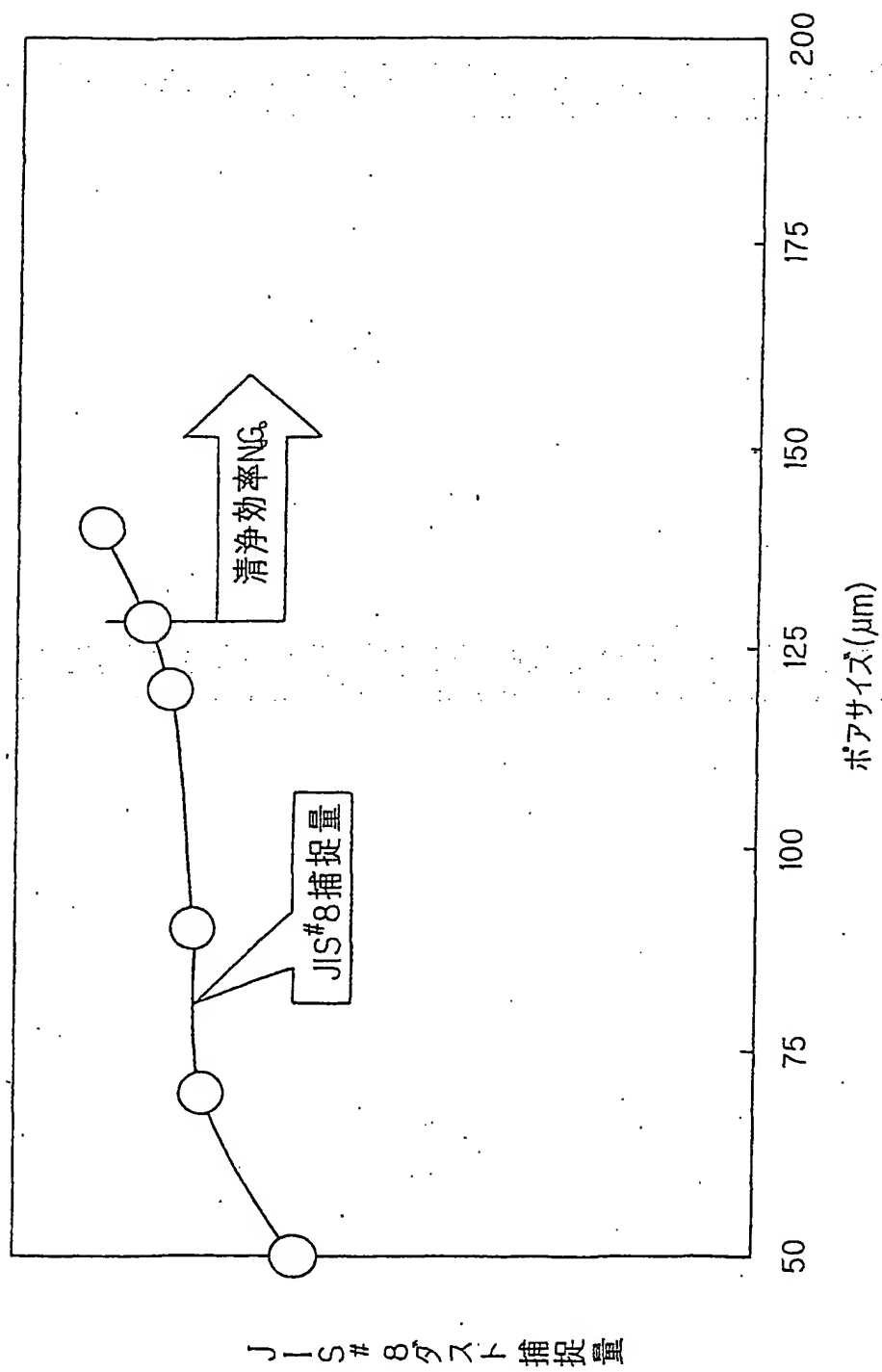
(b)



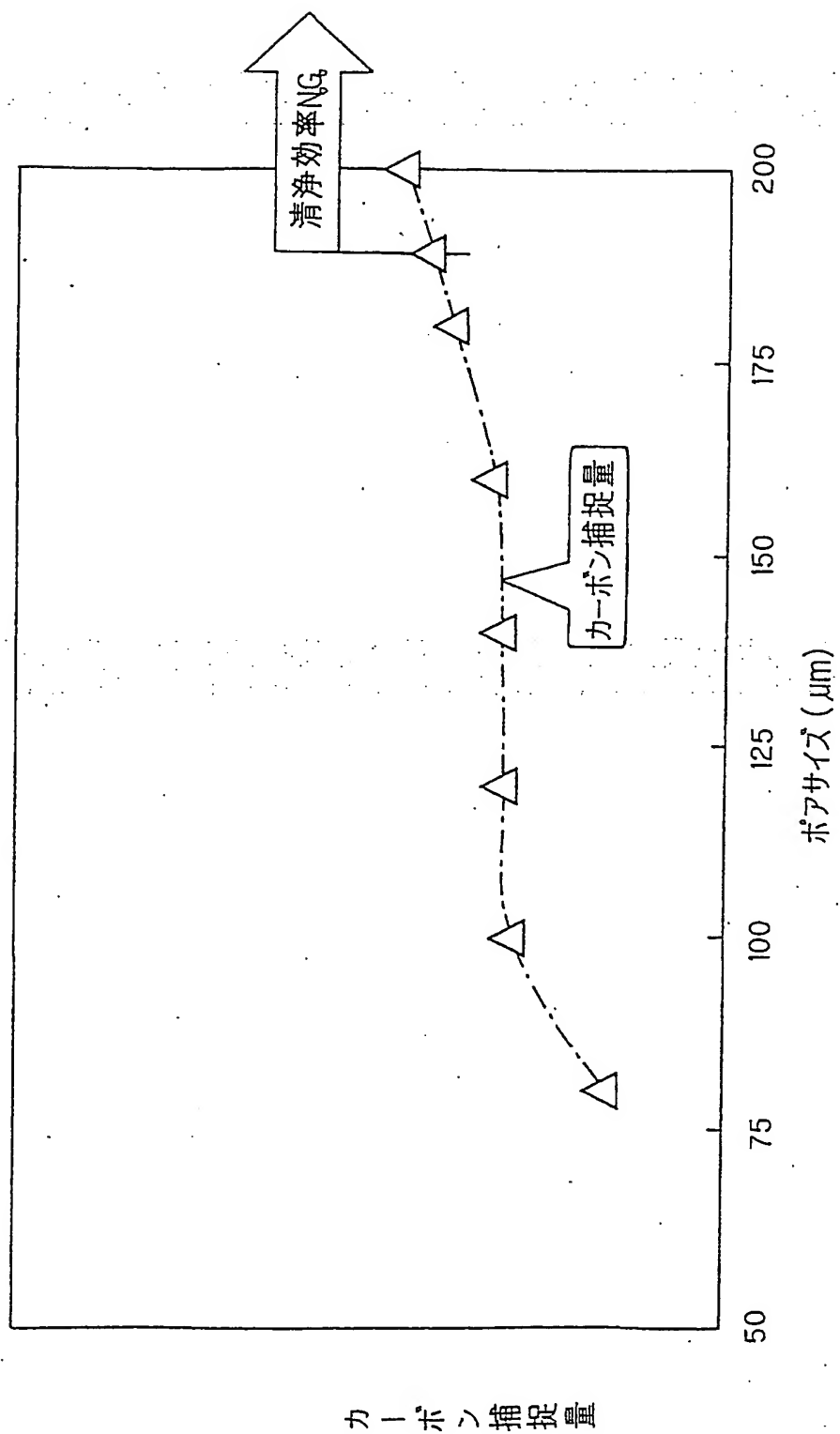
第7図



第8図



第9図



カーボン捕捉量

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP01/04226

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B01D39/16, B01D39/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B01D39/16, B01D39/18, F01N3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2001 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
WPI (DIALOG)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|---|-----------------------|
| A | JP 6-343809 A (Japan Vilene Company, Ltd.), 20 December, 1994 (20.12.94), Claims; Par. Nos. [0006] to [0024] (Family: none) | 1-7 |
| A | US 4976858 A (Toyo Roki Seizo Kabushiki Kaisha), 11 December, 1990 (11.12.90), Full text & JP 64-43323 A | 1-7 |
| A | JP 2-253815 A (Toyo Roshi Kaisha Ltd.), 12 October, 1990 (12.10.90), Claims; page 1, left column, line 14 to page 3, upper left column, line 14 (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 11-33319 A (Azumi Roshi K.K.), 09 February, 1999 (09.02.99), Par. Nos. [0001] to [0026] (Family: none) | 1-7 |
| A | JP 11-300124 A (Wako Sangyo K.K.), 02 November, 1999 (02.11.99), Par. Nos. [0001] to [0014] (Family: none) | 1-7 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not
considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing
date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is
cited to establish the publication date of another citation or other
special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other
means
"P" document published prior to the international filing date but later
than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or
priority date and not in conflict with the application but cited to
understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered novel or cannot be considered to involve an inventive
step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be
considered to involve an inventive step when the document is
combined with one or more other such documents, such
combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 August, 2001 (02.08.01)

Date of mailing of the international search report
14 August, 2001 (14.08.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

| | | |
|---|---|---------------------------|
| A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁷ B01D39/16, B01D39/18 | | |
| B. 調査を行った分野 | | |
| 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) | | |
| Int. Cl ⁷ B01D39/16, B01D39/18, F01N3/02 | | |
| 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの | | |
| 日本国実用新案公報 1926-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2001年 日本国登録実用新案公報 1994-2001年 日本国実用新案登録公報 1996-2001年 | | |
| 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) | | |
| WPI (DIALOG) | | |
| C. 関連すると認められる文献 | | |
| 引用文献の カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する 請求の範囲の番号 |
| A | JP 6-343809 A (日本バイリン株式会社) 20. 12月. 1994 (20. 12. 94) 特許請求の範囲, 段落【0006】～【0024】 (ファミリーなし) | 1～7 |
| A | US 4976858 A (Toyo Roki Seizo Kabushiki Kaisha) 11. 12月. 1990 (11. 12. 90) 全文 & JP 64-43323 A | 1～7 |
| A | JP 2-253815 A (東洋濾紙株式会社) 12. 10月. 1990 (12. 10. 90) 特許請求の範囲, 第1頁左欄第14 | 1～7 |
| <input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。 | | |
| * 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献 | | |
| 国際調査を完了した日 | | 国際調査報告の発送日 |
| 02. 08. 01 | | 14.08.01 |
| 国際調査機関の名称及びあて先 | | 特許庁審査官 (権限のある職員) |
| 日本国特許庁 (ISA/JP) | | 新居田 知生 |
| 郵便番号100-8915 | | 4Q 8618 |
| 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号 | | 電話番号 03-3581-1101 内線 6422 |

様式PCT/ISA/210 (第2ページの続き) (1998年7月)